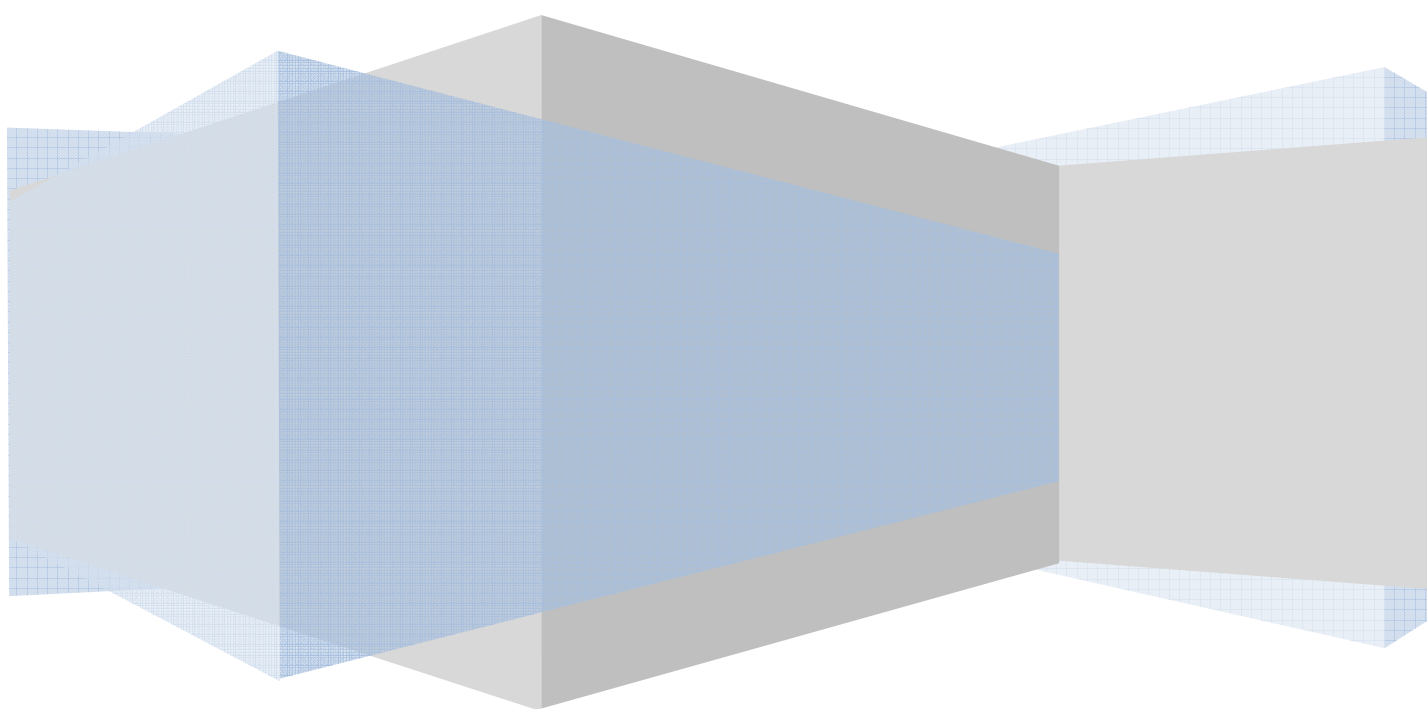


# PROMED

## HANDBUCH

PROGRAMMIERBARE ELEKTRONISCHE DC LAST  
PEL97 SERIE



Handbuch PEL 97 Serie

PROMED

Bedienungsanleitung

Programmierbare elektronische Last Serie

PEL 97

© 2010 PROMED Soest GmbH

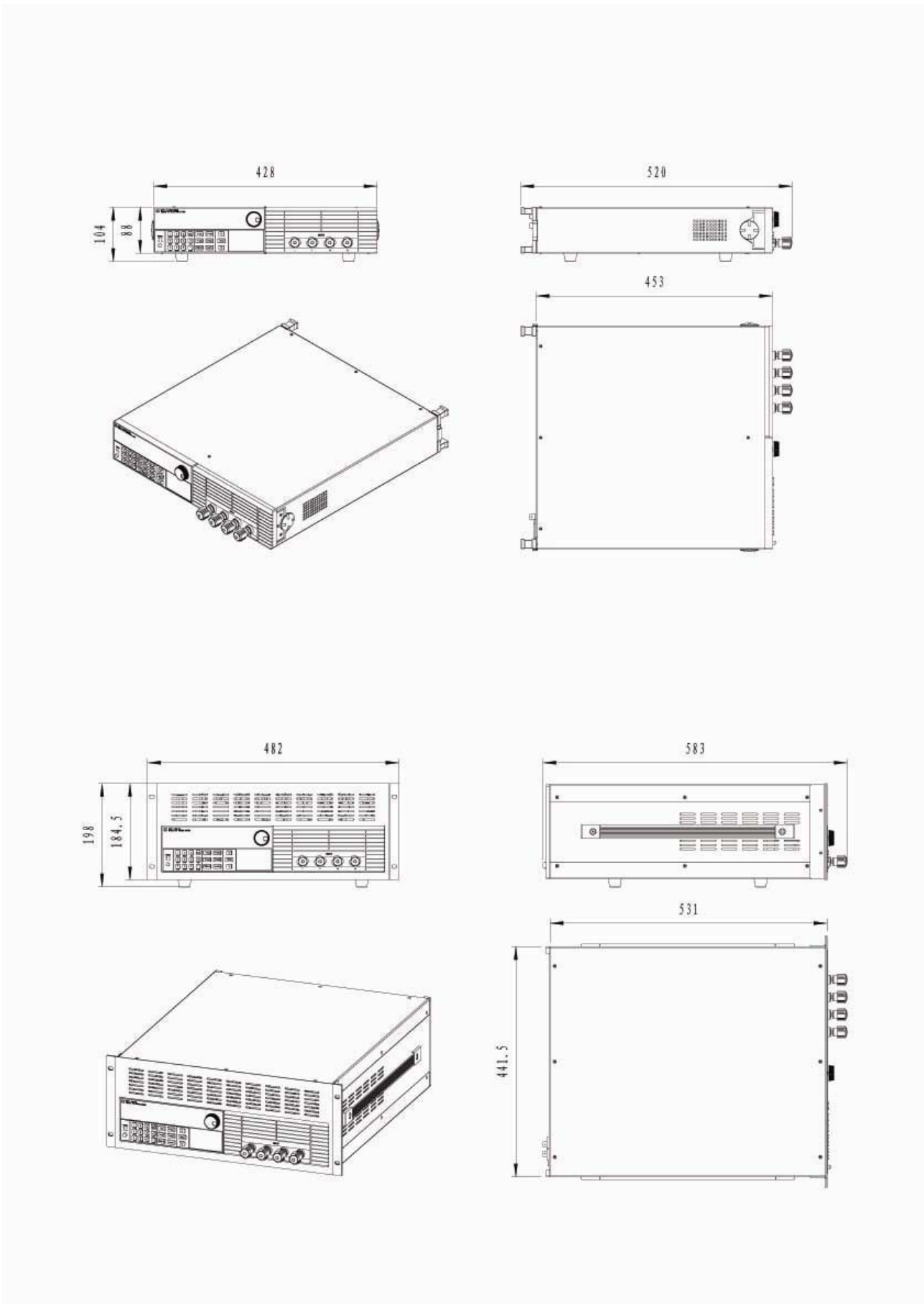
Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, verboten. Nichtbeachtung können rechtliche Schritte nach sich ziehen.

Stand Mai 2010

## Kapitel 1

### Sicherheitshinweise

- Das Gerät ist nur für die angegebene Netzspannung zu betreiben
- Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen
- Führen Sie keine mechanischen Teile in die Lüftungsschlitze des Gerätes ein
- Schnittstellenkarten nur im ausgeschalteten Zustand ein- und ausstecken
- Beachten Sie die Nennwerte des Gerätes bei Anschluss einer Spannungsquelle oder Batterie. Gleiches gilt für die analoge Schnittstelle
- Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten in der Nähe des Gerätes, diese könnten in das Gerät gelangen und es zerstören



## Kapitel 2

### Lieferumfang

Folgende Teile gehören zum Lieferumfang:

Elektronische Last M97xx

Schnittstelle RS-232

Schnittstelle RS-485

Netzkabel

Benutzerhandbuch

Installations- CD

### Beschreibung

Mit der programmierbaren elektronischen Last der PEL 97 Serie erhalten Sie ein Gerät entwickelt und ausgestattet mit den aktuellen, leistungsfähigen Chips, hoher Geschwindigkeit bei großer Genauigkeit und Auflösung.

In einem sehr großen Bereich können die programmierbaren elektronische Lasten ihren Einsatz finden:

- Netzteile (Power Supply)
- Automotive
- Akkus
- Batterien
- Solarpanels
- Elektronik jeder Art
- Ladestationen
- Brennstoffzellen

Die DC-Last ist ein Gerät mit zwei Anschlussklemmen, das an DC-Quellen angeschlossen wird. Als DC-Quelle wird hier eine Spannung bezeichnet, die immer positiv an der Plus-Klemme der DC-Last, bezogen auf deren Minus-Klemme, angeschlossen ist.

Es sind die Betriebsarten CC, CV, CR, CW, CC+CV, CR+CW möglich. Weiterhin kann die elektronische Last die DC-Quelle mit dynamisch ändernden Lasten beaufschlagen. Bis zu 200 Werte sind speicherbar. Mit dynamischen Tests können in bis zu 50 Schritten Werte verglichen und eine Auswertung vorgenommen werden.

Mit der Betriebsart Batterietest lässt sich die Kennlinie einer Batterie festlegen. Kurzschlüsse sind simulierbar .

## Kapitel 3

### Schnellstart

#### POWER-ON Selbsttest

Vergewissern Sie sich, dass die PEL korrekt angeschlossen und eingeschaltet ist. Nach dem Einschalten sind folgende Anzeigen möglich:

Vorgang	Displayanzeige	Erklärung
Einschalten	SYSTEM SELF TEST Vxxx	Selbsttest mit Kalibrierung wird gestartet, Softwareversion wird angezeigt (z.B. V2.3)
Mögliche Anzeige nach Datenverlust (ca. 1 s nach dem Einschalten)	EPROM ERROR	Defektes EEPROM oder Datenverlust. Gerät sollte zur Überprüfung an die PROMED Soest GmbH eingesandt werden
	ERROR CAL.DATA	EEPROM hat die Daten zur Kalibrierung verloren. Gerät sollte zur Überprüfung an die PROMED Soest GmbH eingesandt werden
Anzeige nach ca. 2 s	xxxV xxxA OFF xxxW xxxX	Es werden die aktuellen Werte für Spannung/Strom/Leistung sowie die eingestellten Werte angezeigt

### Fehlerbehebung:

Erfolgt nach dem Einschalten keine Anzeige oder gibt es Datenverluste im EEPROM überprüfen Sie zuerst das Netzanschlusskabel:

1. Ist die Last korrekt mit dem Stromnetz verbunden? EIN/AUS-Schalter eingerastet?
2. Spannungsschalter auf die richtige Spannung gestellt?

Auf der Geräterückseite befindet sich der Umschalter für die Versorgung 110/220 Volt  
Überprüfen der Netzsicherung:

Öffnen Sie den Sicherungseinsatz am Kaltgeräteanschluss auf der Rückseite der Last und überprüfen Sie die Feinsicherung. Die für Ihren Spannungsanschluss benötigten Sicherungswerte sind auf der Rückseite aufgedruckt.

### Bedienungselemente und Anschlüsse an der Vorderseite



Anschlussklemmen sind abhängig von der Leistung der elektronischen Last

(1) Auf der oberen Hälfte befindet sich das VFD-Display mit dem digitalen Einstellrad.

(2) Auf der unteren Seite befindet sich der Netzschalter, die Tasten 0-9, die ESC-, Funktions-, Auf-/Ab- und die ENTER-Taste, sowie die Anschlüsse +/-.

### Bedienungselemente und Anschlüsse an der Rückseite



(1) BNC-Anschluss für Oszilloskope zur Überwachung der dynamischen Impulseinstellung und Monitor Ausgang für Strom 0-10 Volt DC abhängig vom voreingestellten Höchstwert.

(2) optionaler BNC-Anschluss (nc)

(3) Sense-Anschlüsse/Trigger Ein-/Ausgang TTL/GND-Anschlüsse

(4) Multifunktionaler Anschluss für GPIB/RS232/RS425/USB

## Tastatur

. 0-9	, 0-9 numerische Eingabe
Esc	ESC-Taste, kann aus jeder Eingabe aufgerufen werden
I-Set	Modus CC, Konstant Strom Aufruf zur Eingabe des Wertes
V-Set	Modus CV, Konstant Spannung Aufruf zur Eingabe des Wertes
P-Set	Modus CW, Konstant Leistung Aufruf zur Eingabe des Wertes
R-Set	Modus CR, Konstant Widerstand Aufruf zur Eingabe des Wertes
Shift	Multifunktionale Taste zum Aufruf der Untermenüs (z.B. Shift+Menu = Aufruf des Menüs)
On/Off	Netzschalter Ein/Aus
▲	Wert erhöhen
▼	Wert herabsetzen
Enter	Bestätigen der Eingabe

## Kapitel 3.5

### Einstellungen im Menü

Mit der Tastenfolge Shift + Menu werden die Unterfunktionen im Menü aufgerufen. Mit den Tasten ▲ und ▼ wird die angezeigte Auswahl geändert. Mit der Enter-Taste oder durch drücken des digitalen Knopfes wird die Auswahl bestätigt, mit der ESC-Taste das Menü verlassen.

MENU	
CONFIG	



	INPUT RECALL	Last wird auf die letzten Werte (vor dem ein-/ausschalten bzw. ausschalten der Quelle) zurückgesetzt
	ON	Ein
	OFF	Aus
	KEY SOUND SET	Tastenton einstellen
	ON	Buzzer Ein
	OFF	Buzzer Aus
	CONNECT MODE	Verbindungsmodus
	MAXTIDLEXING	Multi
	SEPARATE	getrennt

	BAUDRATE SETTING	Setzen der Baudrate
	2400	
	9600	
	14400	
	28800	
	57600	
	115200	
	COMM.PARITY	Setzen der Parität
	NONE	Keine
	EVEN	Gerade
	ODD	Ungerade
	ADRESS SET	Setzen der Adresse
	1-200	Von 1 bis 200
	KEY LOCK SET	Passwort für Tastatur setzen
	EXIT	zurück
SYSTEM SET		Systemeinstellungen
	MAX CURRENT SET	Setzen des maximalen Stroms Ist der Wert > 3A ist die Anzeige 3-stellig nach dem Komma, sonst 4-stellig
	MAX VOLTAGE SET	Setzen der maximalen Spannung Ist der Wert > 20V ist die Anzeige 2-stellig nach dem Komma, sonst 4-stellig
	MAX POWER SET	Setzen der maximalen Leistung
	TERMINAL SEL	Auswahl der Steuerung
	FRONT	Steuerung über Front Bedienung
	BACK	Fernsteuerung über Rückseite
	EXIT	zurück

LIST		Listeneinstellung
	LOAD LIST	Liste laden, 1-8
	EDIT LIST	Liste bearbeiten
	MINIMUM TIME	kleinste Zeit(0,02-1310,7msec)
	LIST MODE	Verhaltensweise nach Abarbeiten der Liste
	CONTINOUS	ständig
	END HOLD	behält den letzten Wert bei
	END RESET	Last wird abgeschaltet wenn alle Schritte erfolgreich abgearbeitet wurden
	STEP LENGTH	Anzahl der Schritte (max. 200)
	STEP n	Schritt n
	CURRENT	Wert für Strom setzen
	TIME	Dauer
	EXIT	zurück
AUTOTEST		Einstellungen für automatische Tests
	LOAD AUTOTEST	gespeichertes Programm laden (1-8)
	EDIT AUTOTEST	automatisches Testprogramm editieren
	STEP LENGTH	Anzahl der Testschritte
	STEP n	Schritt n
	WORK MODE	Betriebsart
	LOAD OFF MODE	Last aus
	CC MODE	Konstant Strom
	CV MODE	Konstant Spannung
	CP MODE	Konstant Leistung
	CR MODE	Konstant Widerstand
	SHORT MODE	Kurzschlussbetrieb
	TEST MODE	zu prüfender Wert
	TEST CURRENT	Strom auswerten
	TEST VOLTAGE	Spannung auswerten
	TEST POWER	Leistung auswerten
	TEST RESI	Widerstand auswerten

	DELAY TIME	Testzeit
	INPUT xxxx	Sollwert
	MINIMUM xxxx	minimaler Wert
	MAXIMUM xxxx	maximaler Wert
	SETUP AUTO TEST	Einstellungen für automatisches Testen
	TRIGGER	Einstellungen für ausgehendes Triggersignal
	WHEN PASS	wenn Test bestanden
	WHEN FAIL	wenn Test nicht bestanden
	WHEN TEST END	wenn Test beendet
	DISABLE	kein Triggerimpuls
	OUTPUT	elektrische Eigenschaften des Trigger
	PULSE	Puls
	LEVEL	Spannungspegel
	EXIT	zurück
EXIT		zurück

## Kapitel 4

### Bedienung mit der Frontsteuerung

#### Betriebsarten

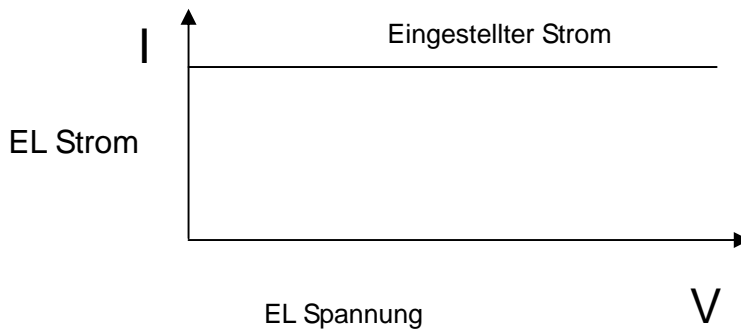
Grundsätzlich beherrscht die PEL vier verschiedene Betriebsarten:

1. Konstant Strom
2. Konstant Spannungsanschluss
3. Konstant Widerstand
4. Konstant Leistung

#### Betriebsart Konstant Strom ( CC )

In dieser Betriebsart zieht die elektronische Last den eingestellten Strom unabhängig von der Eingangsspannung. Ist der maximale Strom der Belastungseinheit größer als der eingestellte Wert an der

Last, kann die Spannung am Prüfling zusammenbrechen.



### Einstellung der Betriebsart Konstant Strom (CC)

Durch Drücken der Taste I-Set wird im Display die Anzeige STANSARD CURR=xxxxxxxmA aufgerufen. Durch Eingabe an der numerischen Tastatur wird der Stromwert gesetzt, mit der Enter-Taste bestätigt und übernommen. Die Last arbeitet nun im CC-Modus.

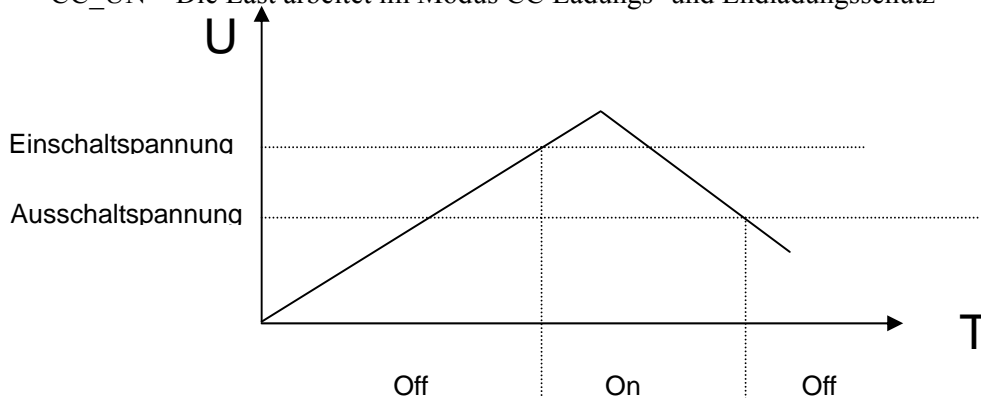
Ist die Last offline, wird dies durch die Anzeige OFF auf der rechten oberen Hälfte des Displays angezeigt. Durch Drücken der Taste On/Off wird der Laststrom eingeschaltet. Die Anzeige ändert sich von OFF auf CC oder Unreg. CC bedeutet, dass der Laststrom entsprechend der Einstellungen fließt. Bei Unreg bedeutet, die Last kann den Strom nicht einstellen. Mögliche Ursachen sind keine korrekten Verbindungen oder der Strom kann vom Prüfling nicht geliefert werden. Mit dem digitalen Regler auf der Frontseite sind nun Feineinstellungen möglich:

- Drehung nach rechts: der Wert wird erhöht
- Drehung nach links: der Wert wird herabgesetzt
- drücken: Der Cursor bewegt sich um eine Stelle nach links

### Ladungs- und Tiefendladungsschutz des Prüflings in CC

Zum Schutz des Prüflings kann die Einschalt- und Ausschaltspannung für den CC-Mode gesetzt werden. Wird im CC-Mode die Taste Shift+1(V\_Level) gedrückt, schaltet die Last auf Ladungs- und Endladungsschutz um. Die Anzeige ändert sich auf: ONSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Einschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf: OFFSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Ausschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf

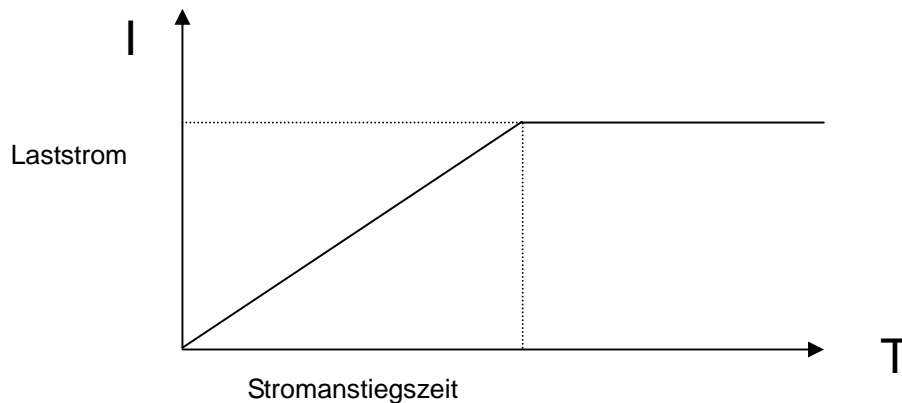
- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CC\_UN – Die Last arbeitet im Modus CC Ladungs- und Endladungsschutz



Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tasten Shift+1(V\_Level) wird die Last in den Modus CC zurückgeschaltet.

### Soft Start in der Betriebsart CC

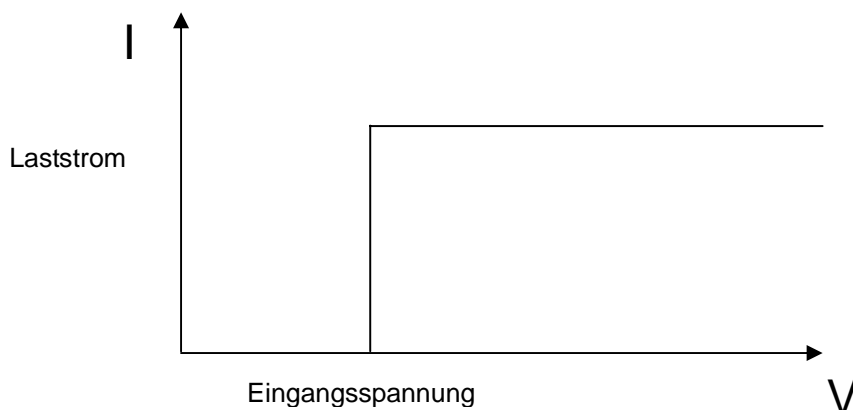
In diesem Modus kann die Stromanstiegszeit eingestellt werden um den Prüfling zu schützen. Befindet sich die Last in der Betriebsart CC kann man den Modus Soft Start mit der Taste Shift+2(S\_Start) aktivieren. Die Anzeige schaltet um in Rising TM=xxxxxxmS. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Anstiegszeit gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf: Unreg und der Soft Start beginnt. Schaltet die Anzeige um auf CC\_S hat die Last die eingestellte Zeit durchlaufen und zieht den voreingestellten Strom. Bleibt die Anzeige auch nach der voreingestellten Anstiegszeit auf Unreg stehen, kann der eingestellte Laststrom nicht erreicht werden.



Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tasten Shift+2(S\_Start) wird die Last in den Modus CC zurückgeschaltet.

### Betriebsart Konstant Strom bei Konstant Spannung (CC+CV)

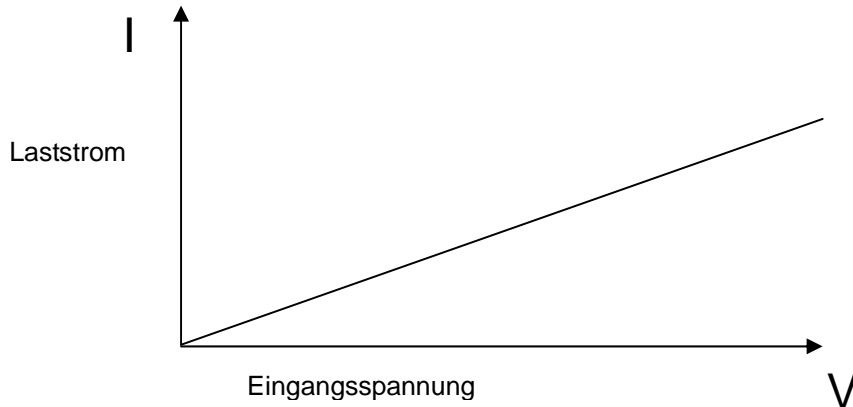
Im Modus CC kann die Senke in die Betriebsart CC+CV geschaltet werden. Drücken Sie hierfür im Modus CC die Tastenfolge Shift+4(CC+CV), die Anzeige ändert sich: CC TO CV VOLT=xxxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann der maximale Spannungswert gesetzt werden. Die Last schaltet in die neue Betriebsart um und die Anzeige ändert sich in: CC+CV. Ist die Eingangsspannung kleiner als der gesetzte Spannungswert, zeigt die Anzeige Unreg.



Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tastenfolge Shift+4(CC+CV) wird die Last in den Modus CC zurückgeschaltet.

### Einstellung der Betriebsart Konstant Widerstand (CR)

In dieser Betriebsart verhält sich die Last wie ein Festwiderstand.



Durch Drücken der Taste R-SET ändert sich die Anzeige im Display: STANDARD RESI=xxxxxxΩ. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann der Widerstandswert gesetzt werden.

Die Anzeige ändert sich von OFF auf CR oder Unreg. CR bedeutet, dass der Laststrom entsprechend der Einstellungen fließt. Unreg bedeutet, die Last kann den Strom nicht einstellen. Mögliche Ursachen sind keine korrekten Verbindungen oder der Strom kann vom Prüfling nicht geliefert werden. Mit dem digitalen Regler auf der Frontseite sind nun Feineinstellungen möglich:

- Drehung nach rechts: der Wert wird erhöht
- Drehung nach links: der Wert wird herabgesetzt
- drücken: Der Cursor bewegt sich um eine Stelle nach links

### Ladungs- und Tiefendladungsschutz des Prüflings in CR

Zum Schutz des Prüflings kann die Einschalt- und Ausschaltspannung für den CR-Mode gesetzt werden.

Wird im CR-Mode die Taste Shift+1(V\_Level) gedrückt, schaltet die Last auf Ladungs- und Endladungsschutz um. Die Anzeige ändert sich auf: ONSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Einschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf: OFFSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Ausschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf

- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CR\_UN – Die Last arbeitet im Modus CR Ladungs- und Endladungsschutz

Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tasten

Shift+1(V\_Level) wird die Last in den Modus CR zurückgeschaltet.

## Betriebsart Konstant Widerstand bei Konstant Spannung (CR+CV)

Um einen Schaden am Prüfling zu verhindern, kann die Betriebsart Konstant Widerstand mit Konstant Spannung gekoppelt werden. Erreicht die Spannung den eingestellten Wert, werden die Spannung und der Widerstand von der Last gehalten, unabhängig vom Spannungseingang.

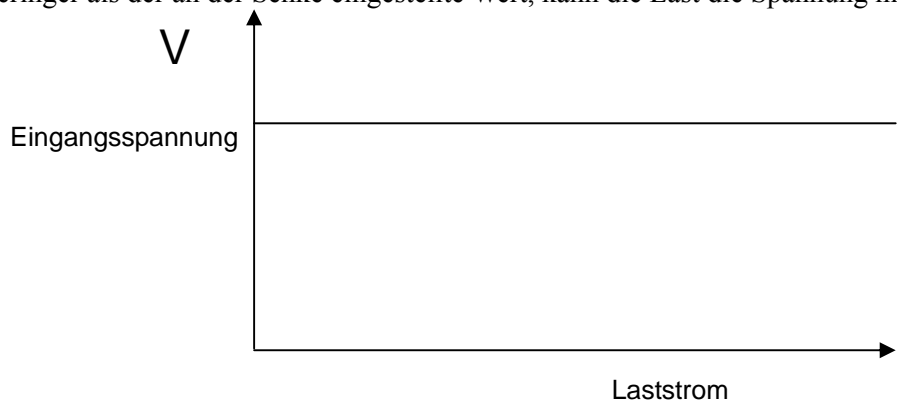
Wird im CR-Mode die Taste Shift+5(CR+CV) gedrückt, schaltet die Last auf CR+CV um. Die Anzeige ändert sich auf: CR TO CV VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Einschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf

- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CR+CV – Die Last arbeitet im Modus CR+CV

Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tasten Shift+5(CR+CV) wird die Last in den Modus CR zurückgeschaltet.

## Betriebsart Konstant Spannung

Bei der eingestellten Spannung zieht die Last maximalen Strom. Ist die Ausgangsspannung des Prüflings geringer als der an der Senke eingestellte Wert, kann die Last die Spannung nicht regulieren.



Durch Drücken der Taste V-SET ändert sich die Anzeige: STANDARD VOLT=xxxxxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Einschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf:

- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CV – Die Last arbeitet im Modus CV

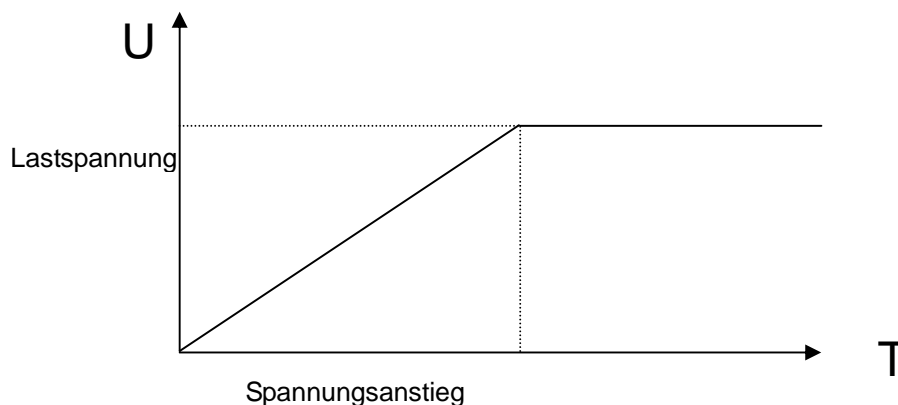
Mit dem digitalen Regler auf der Frontseite sind nun Feineinstellungen möglich:

- Drehung nach rechts: der Wert wird erhöht
- Drehung nach links: der Wert wird herabgesetzt
- drücken: Der Cursor bewegt sich um eine Stelle nach links

Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet.

### Soft Start in der Betriebsart CV

In diesem Modus kann die Spannungsanstiegszeit eingestellt werden um den Prüfling zu schützen. Befindet sich die Last in der Betriebsart CV kann man den Modus Soft Start mit der Taste Shift+2(S\_Start) aktivieren. Die Anzeige schaltet um in Rising TM=xxxxxxmS. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Anstiegszeit gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf: Unreg und der Soft Start beginnt. Schaltet die Anzeige um auf CV\_S hat die Last die eingestellte Zeit durchlaufen und bleibt konstant bei der voreingestellten Spannung. Bleibt die Anzeige auch nach der voreingestellten Anstiegszeit auf Unreg stehen, kann die eingestellte Spannung nicht erreicht werden.

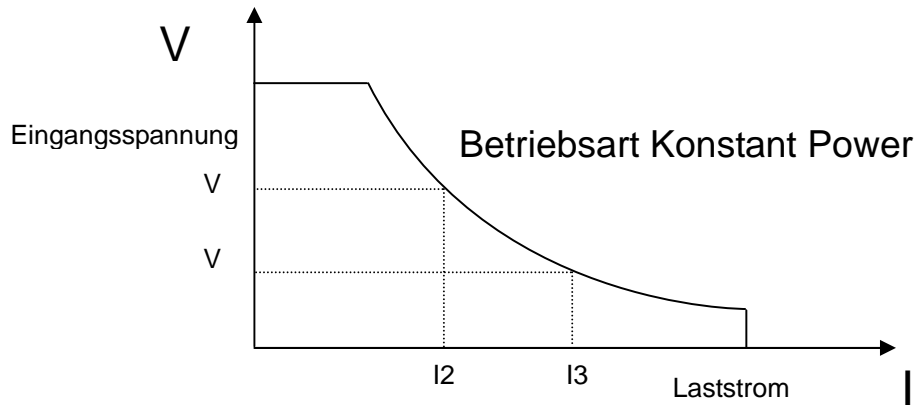


Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet.

### Betriebsart Konstant Power (CW)

In diesem Modus verbraucht die Last eine konstante Leistung. Erhöht sich die Eingangsspannung, verringert sich der Stromfluss entsprechend. Ist die Eingangsspannung so niedrig, dass der einfließende Strom den Nennstrom des Prüflings übersteigt, kann die Leistung nicht erreicht werden. Gleichzeitig wird die Strombegrenzung aktiv. Dies gilt auch bei zu niedrig einfließendem Strom bei konstanter Eingangsspannung bis zum Nennwert.





Durch Drücken der Taste P-SET ändert sich die Anzeige im Display:

- STANDARD POWER=xxxxxxW.

Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann der Leistungswert gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf:

- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CW – Die Last arbeitet im Modus CW

CW bedeutet, dass der Laststrom entsprechend der Einstellungen fließt. Unreg bedeutet, die Last kann den Prüfling nicht entsprechend belasten. Mögliche Ursachen sind keine korrekten Verbindungen oder der Strom kann vom Prüfling nicht geliefert werden.

Mit dem digitalen Regler auf der Frontseite sind nun Feineinstellungen möglich:

- Drehung nach rechts: der Wert wird erhöht
- Drehung nach links: der Wert wird herabgesetzt
- drücken: Der Cursor bewegt sich um eine Stelle nach links

Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet.

## Ladungs- und Tiefendladungsschutz des Prüflings in CW

Zum Schutz des Prüflings kann die Einschalt- und Ausschaltspannung für den CW-Betrieb gesetzt werden.

Wird im CW-Betrieb die Taste Shift+1(V\_Level) gedrückt, schaltet die Last auf Ladungs- und Endladungsschutz um. Die Anzeige ändert sich auf: ONSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Einschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf: OFFSET VOLT:xxxxxV. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Ausschaltspannung gesetzt werden. Die Anzeige ändert sich auf:

- Unreg – Die angelegte Spannung ist kleiner als die gesetzte Einschaltspannung
- CW\_UN – Die Last arbeitet im Modus CW Ladungs- und Endladungsschutz

Durch Drücken der Taste On/Off wird die Last ab-/zugeschaltet. Durch Drücken der Tasten

Shift+1(V\_Level) wird die Last in den Modus CW zurückgeschaltet.

## Dynamischer Betrieb – Transienter Betrieb

Im dynamischen Betrieb kann die Last zwischen zwei Level geschaltet werden um das spezifische Verhalten eines Prüflings zu testen. Drei Betriebsarten sind möglich:

- ständig
- gepulst
- trigger

Durch Drücken der Tastenfolge Shift+Tran wird die Betriebsart Ein/Aus – geschaltet. Vorher sollten jedoch mit der Tastenfolge Shift + S-Tran die Werte gesetzt werden.

## Einstellung der Parameter für dynamischen Betrieb

Durch Drücken der Tastaturfolge Shift+6(S-Tran) erscheint die Anzeige LEVEL A CURR=xxxxxA für die Einstellung des Stromes von Wert A. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann der Strom für Wert A gesetzt werden.

Danach erscheint die Anzeige WIDTH A TM=xxxxxxmS für die Einstellung die Länge der Zeit für Wert A. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Zeit für Wert A gesetzt werden.

Danach erscheint die Anzeige RISING TM=xxxxxxmS für die Einstellung Anstiegszeit für Wert A nach Wert B. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Anstiegszeit für Wert A nach Wert B gesetzt werden.

Danach erscheint die Anzeige LEVEL B CURR=xxxxxA für die Einstellung des Stromes von Wert B. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann der Strom für Wert A gesetzt werden.

Danach erscheint die Anzeige WIDTH B TM=xxxxxxmS für die Einstellung die Länge der Zeit für Wert B. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Zeit für Wert B gesetzt werden.

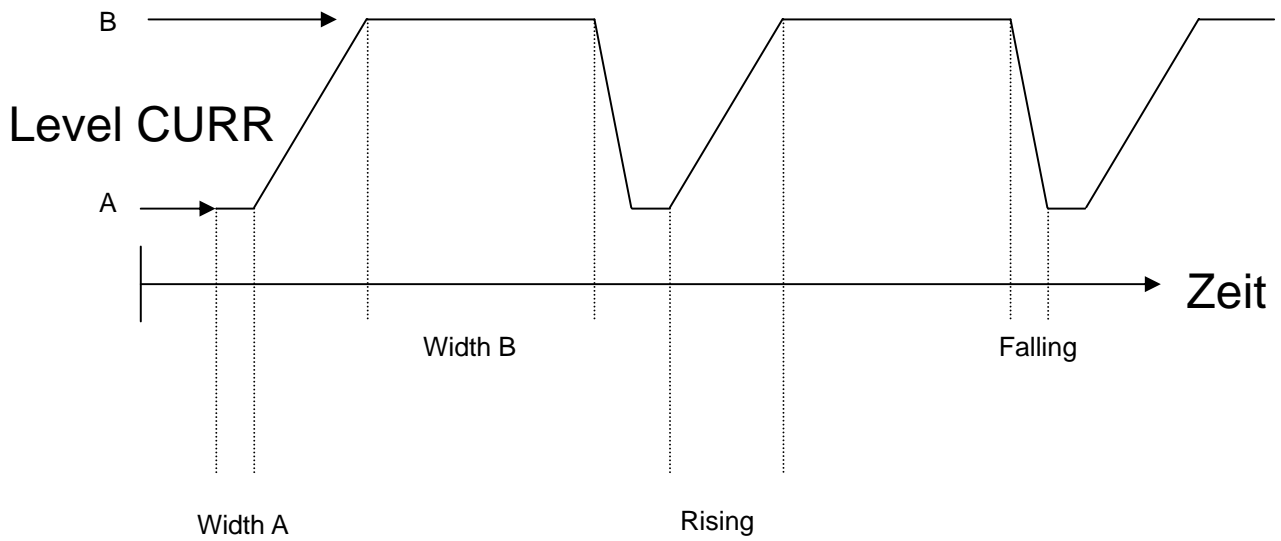
Danach erscheint die Anzeige FALLING TM=xxxxxxmS für die Einstellung Abfallzeit für Wert B nach Wert A. Durch Eingabe eines Wertes über die numerische Tastatur und Bestätigung mit der Enter-Taste kann die Abfallzeit für Wert B nach Wert A gesetzt werden.

Danach erscheint je nach vorheriger Einstellung die Anzeige:

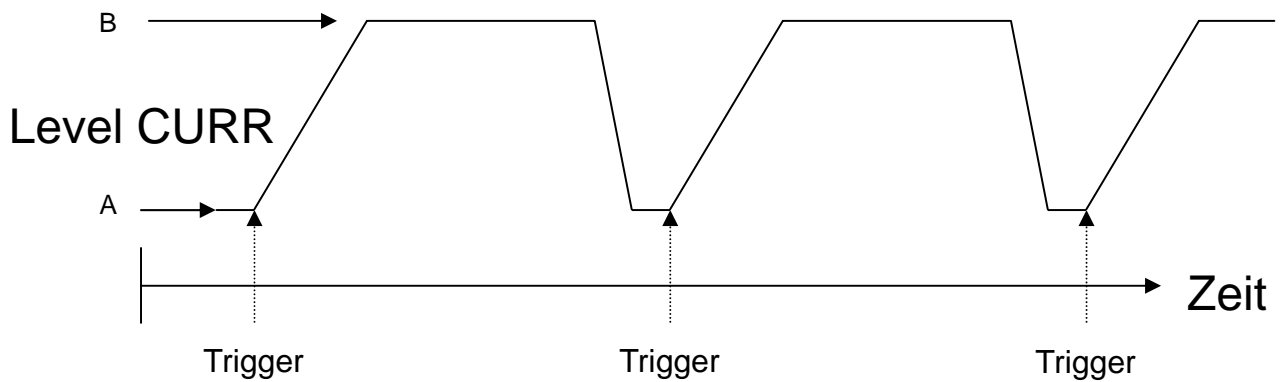
- TRANMODE CONTINUOUS
- TRANMODE PULSE
- TRANMODE TRIGGER

Mit den Tasten ▲ und ▼ können Sie die Auswahl verändern, mit der Taste Enter Ihre Auswahl bestätigen.

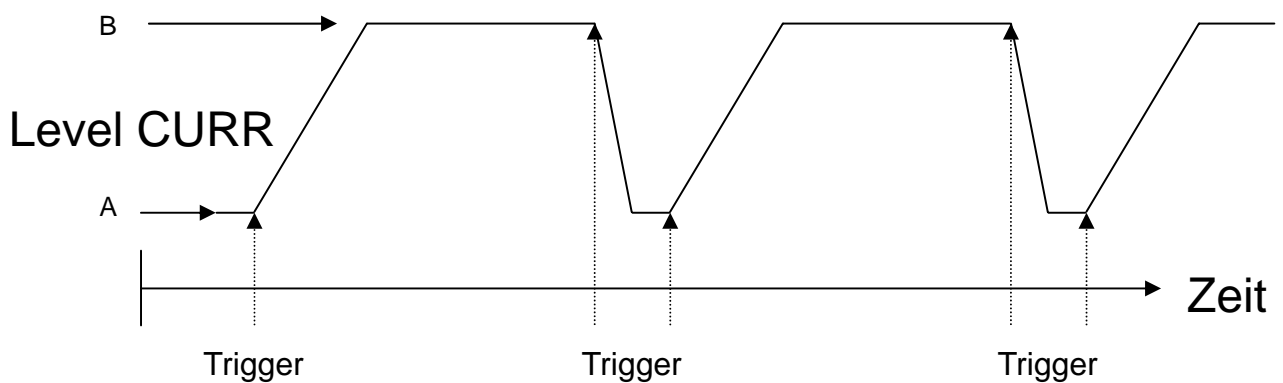
Bei der Auswahl TRANMODE CONTINUOUS schaltet die Last ständig zwischen den eingestellten Werten Level A und B.



Bei der Auswahl TRANMODE PULSE durchläuft die Last eine Pulsperiode nach Empfang des Triggersignals.



Bei der Auswahl TRANMODE TRIGGER wechselt die Last von Level A nach Level B in der eingestellten An- bzw. Abstiegszeit nach Empfang des Triggersignals.



Das Trigger Ereignis kann ausgelöst werden über:

- Tastatur mit der Folge Shift+•(Trigger)
- TTL-Pegel HIGH auf dem Trigger Eingang (I) auf der Rückseite des Gerätes
- per Software Steuerung

## Automatische Listfunktionen

Die elektronische Last verfügt in dieser Betriebsart über einen Speicher von 8 Programmen mit jeweils bis zu 200 Schritten für automatische Listenfunktionen. Dabei ist die Dauer der Testschritte abhängig von der minimalsten Zeit eines Testschrittes. Ist die minimalste Zeit 20µsec beträgt die maximale Zeit eines Schrittes 1,3107 Sekunden, bei einer minimalen Zeit von 2msec beträgt die maximale Zeit eines Schrittes 131,07 Sekunden. Veränderbar sind die Stromwerte für jeden Schritt, die Länge eines Schrittes und das Verhalten der Last nach dem Testdurchlauf.

## Editieren der Programme 1-8

Drücken Sie die Taste Shift+0 um in das Menü zu gelangen. Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU LIST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und blättern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ bis der Eintrag EDIT LIST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und wählen die Nummer des Programms (1-8) welches Sie ändern möchten. Bestätigen Sie die Auswahl mit Enter.

Es muss nun die minimale Zeit für einen Programmschritt gewählt werden. Wählen Sie die Zeit mit Bedacht, da dies Auswirkungen auf alle anderen Testschritte und damit auf die Signalform haben kann (siehe oben).

Nachdem die Anzeige MINIMUM TM=xxxxxxmS erscheint, geben Sie einen Wert über die numerische Tastatur ein und bestätigen mit der Enter-Taste. Anschließend wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ das Verhalten der Last nach Durchlauf des Programms:

- LIST CONTINUOUS – die Last durch läuft das Programm in Endlosschleife
- LIST END HOLD - die Last durch läuft das Programm und bleibt beim letzten Schritt stehen
- LIST END RESET - die Last durch läuft das Programm und schaltet nach dem letzten Schritt ab

Bestätigen Sie Ihre Auswahl, geben in der Anzeige LENG=xxx die Anzahl der Programmschritte (1-200) ein und bestätigen die Angabe mit Enter. Nachfolgend geben Sie mit der numerischen Tastatur den Strom und die Zeit für die Schritte ein:

- STEP 1 CURR= xxxxA (Eingabe Stromwert mit numerischer Tastatur, dann Enter)
- STEP 1 TM=xxxxxmS (Eingabe Zeitwert mit numerischer Tastatur, dann Enter)
- STEP n CURR= xxxxA (Eingabe Stromwert mit numerischer Tastatur, dann Enter)
- STEP n TM=xxxxxmS (Eingabe Zeitwert mit numerischer Tastatur, dann Enter)

bis in der Anzeige EDIT LIST erscheint.

## Ausführen der Listenfunktionen

Drücken Sie die Taste Shift+0 um in das Menü zu gelangen. Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU LIST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und blättern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ bis der Eintrag LOAD LIST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und wählen die Nummer des Programms(1-8) welches Sie ausführen möchten. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste Enter.

## Erweiterter automatischer Funktionstest

In dieser Betriebsart können Prüfdateien aufgerufen werden. Im Gerät können bis zu acht unterschiedliche Programme mit bis zu 50 Schritten gespeichert und aufgerufen werden.

Mit der beigefügten Software können Dateien abgespeichert werden. In einer Prüfdatei (Testablauf) können unterschiedliche Betriebsarten und Parameter eingestellt und verglichen werden.

Die elektronische Last verfügt in dieser Betriebsart über einen Speicher von 8 Programmen mit jeweils bis zu 50 Schritten für automatische Testfunktionen. Jeder Schritt kann eine andere Betriebsart der Last starten:

- Last Aus
- CC
- CV
- CR
- CW
- Kurzschluss

Dabei können die erreichten Werte (Strom, Spannung, Leistung und Widerstand) mit zuvor editierten Bereichswerten verglichen werden. Die Zeit für jeden Schritt ist einstellbar zwischen 0,1 und 25,5 Sekunden. Nach dem Programmdurchlauf zeigt die Last das Ergebnis des Tests an. Bei einem Fehler wird zusätzlich ein Alarm ausgelöst. Die Last kann auf den Start mit der Taste Trigger am Frontpanell oder mit einem Signal am Trigger In – Anschluss auf der Rückseite des Gerätes getriggert werden. Am Trigger-Out-Anschluss kann die Last ein Puls- oder Triggersignal ausgeben, wenn der Test gut/schlecht/durchlaufen oder abgebrochen ist.

## Editieren der Programme für erweiterten Funktionstest

Drücken Sie die Taste Shift+0 um in das Menü zu gelangen. Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU AUTO TEST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und blättern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ bis der Eintrag EDIT AUTO TEST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und wählen die Nummer des Programms (1-8) welches Sie ändern möchten. Bestätigen Sie die Auswahl mit Enter. Es erscheint die Anzeige STEP LENGTH= xx, geben Sie mit der numerischen Tastatur die Anzahl der Schritte (max. 50) in diesem Programm an und bestätigen die Eingabe mit Enter. Die nachfolgende Anzeige STEP 1 xxxx MODE fordert zur Auswahl der Betriebsart für Schritt 1 des Programms. Mit den Tasten ▲ und ▼ können die in der nachfolgenden Tabelle beschriebenen Betriebsarten gewählt werden:

Betriebsart	Anzeige	Erklärung
Last Aus	LOAD OFF MODE	Last aus, Spannungen können gemessen werden
Konstant Strom	CC MODE	Folgende vier Werte können verglichen werden: I,U,P,R
Konstant Spannung	CV MODE	Folgende vier Werte können verglichen werden: I,U,P,R
Konstant Leistung	CP MODE	Folgende vier Werte können verglichen werden: I,U,P,R
Konstant Widerstand	CR MODE	Folgende vier Werte können verglichen werden: I,U,P,R
Kurzschlussbetrieb	SHORT MODE	In dieser Betriebsart kann der Strom verglichen werden

Bestätigen Sie mit Enter und wählen im nachfolgenden Menü den Wert (I,U,P,R) mit den Tasten ▲ und ▼ aus, der verglichen werden soll. Wenn bei der Auswahl der Betriebsart LOAD OFF MODE oder SHORT MODE ausgewählt wurde, erscheint diese Auswahl nicht.

Die Anzeige DELAY TM=xx.xS verlangt die Zeiteingabe für die Länge des Testschrittes:

- Werte zwischen 0,1 und 25,5 Sekunden sind möglich
- wird der Wert auf 25,5 Sekunden gesetzt, erwartet die Last nach dem Testschritt ein Triggersignal über den Trigger-IN Eingang auf der Rückseite des Gerätes oder die Taste On/Off oder Shift+Trigger an der Tastatur, danach wird der nächste Testschritt ausgeführt.

Mit der Anzeige INPUT=xxxx=xxxxx erwartet die Last nun die Eingabe des Wertes der konstanten Spannung/Strom/Leistung/Widerstand. Geben Sie mit der numerischen Tastatur den Wert ein und bestätigen dies mit Enter. Im folgenden Dialog erwartet die Senke die Eingabe der Werte MINIMUM xxxx =xxxxx und MAXIMUM xxxx=xxxxx als Referenz zum gemessenen Wert. Geben Sie dies mit der numerischen Tastatur ein und bestätigen die Eingabe mit der Enter-Taste.

Sind alle Testschritte eingegeben erscheint im Display wieder EDIT AUTO TEST. Sind noch nicht alle Schritte eingegeben worden erscheint im Display STEP n xxxxx. Editieren Sie die Testschritte entsprechend Ihren Vorgaben.

## Ausgehendes Triggersignal für automatische Tests

Drücken Sie die Taste Shift+0 um in das Menü zu gelangen. Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU AUTO TEST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und blättern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ bis der Eintrag SETUP AUTO TEST erscheint. Mit der ENTER-Taste bestätigen Sie Ihre Auswahl, folgende Möglichkeiten für ein ausgehendes Triggersignal stehen zur Verfügung: 7

Anzeige	Bedeutung
TRIGGER WHEN PASS	Triggersignal wenn Test als „gut“ durchlaufen
TRIGGER WHEN FAIL	Triggersignal wenn Test fehlgeschlagen
TRIGGER WHEN TEST END	Triggersignal nach Testende
TRIGGER DISABLE	Kein Triggersignal

Anschließend wählen Sie die Option für das Signal aus:

Anzeige	Bedeutung
OUTPUT LEVEL	Das Triggersignal ändert den Zustand von „low“ auf „high“, es wird erst wieder auf „low“ geschaltet wenn eine Taste gedrückt wird oder ein Triggersignal am Eingang empfangen wird
OUTPUT PULSE	Das Triggersignal ändert den Zustand von „low“ auf „high“, ändert selbstständig nach ca. 5 Sekunden wieder den Zustand auf „low“

## Ausführen der automatischen Testfunktion

Drücken Sie die Taste Shift+0 um in das Menü zu gelangen. Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU AUTO TEST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und blättern Sie mit den Tasten ▲ und ▼ bis der Eintrag LOAD AUTO TEST erscheint. Bestätigen Sie mit Enter und wählen die Nummer des Programms (1-8) welches Sie ausführen möchten. Bestätigen Sie die Auswahl mit Enter. Durch Drücken der Taste ON/OFF oder ein „low“ Signal für mindestens 5 msec am Triggereingang wird der Test gestartet. Je nach Befehl im Testschritt erscheint im Display WAIT oder STAY. Im letzten Fall ist ein Retrigger notwendig um mit dem Test fortzufahren.

Nach Ende des Tests erscheint im Display PASS oder FAIL. Bei FAIL wird ein akustisches Signal ausgegeben, zum weiterführen des Tests wird ein Triggersignal am Eingang oder ein Tastendruck erwartet.

Ist einmal der Test durchlaufen, kann der Benutzer den Test in Einzelschritten durchfahren. Mit den Tasten ▲ und ▼ kann der erste oder der letzte Testschritt manuell angesteuert werden. Die elektronische Last wartet nach jedem Testschritt auf die Eingabe mit den Tasten ▲ oder ▼. In der Anzeige wird der Testschritt mit STP xx dargestellt. So kann der Benutzer Schritt für Schritt die Ergebnisse der Prüfungen begutachten. Durch Drücken der Taste ON/OFF wird aus jeder Position der automatische Testlauf wieder gestartet.

## Kurzschlussbetrieb

Mit den Tasten SHIFT+9(SHORT) wird ein Kurzschluss erzeugt, der maximale Strom wird vom Prüfling entnommen. Aus jeder Betriebsart kann der Vorgang gestartet werden, der Strom ist nicht abhängig vom eingestellten Wert (I-SET). Der Strom kann aber in den Systemeinstellungen (max. Current) begrenzt werden.

## Kapitel 5

### Sicherheitsfunktionen

Die elektronische Last ist mit einigen Sicherheitsfunktionen ausgestattet:

#### Überspannungsschutz

Erreicht die Eingangsspannung den Grenzwert, wird der Lasteingang abgeschaltet. Ein Signal ertönt, im Display wird OVER VOLT angezeigt.

Der maximale Spannungswert kann unter MENU SYSTEM SET eingestellt werden. Drücken Sie die Taste SHIFT+0(MENU). Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU SYSTEM SET erscheint. Bestätigen Sie mit ENTER und wählen mit den Tasten ▲ und ▼ den Eintrag SYSTEM UMAX=xxxxxV aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ENTER und geben den Wert ein. Bestätigen Sie den maximal zulässigen Spannungswert mit ENTER. Drücken Sie ESC um das Menü zu verlassen.

Die hier eingestellte maximale Spannung hat Einfluss auf die Auflösung der Anzeige:

- Unter 20V wird die Anzeige mit 0,1mV
- über 20V mit 1mV aufgelöst.

#### Überstromschutz

Der maximale Strombegrenzungswert ist mit dem Nennstrom des Gerätes festgelegt. Ist der Maximalwert erreicht, wird der Strom begrenzt, der Eingang schaltet nicht aus. Ähnlich wie die maximale Spannung, kann auch der Strom über die Systemeinstellungen begrenzt werden, der Eingang schaltet hierbei nicht aus.

Der maximale Stromwert kann unter MENU SYSTEM SET eingestellt werden. Drücken Sie die Taste SHIFT+0(MENU). Mit den Tasten ▲ und ▼ blättern Sie so lange bis im Display MENU SYSTEM SET erscheint. Bestätigen Sie mit ENTER und wählen mit den Tasten ▲ und ▼ den Eintrag SYSTEM IMAX=xxxxxA aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ENTER und geben den Wert ein. Bestätigen Sie den maximal zulässigen Stromwert mit ENTER. Drücken Sie ESC um das Menü zu verlassen.

Der hier eingestellte maximale Wert hat Einfluss auf die Auflösung der Anzeige:

- Unter 3A wird die Anzeige mit 0,01 mA
- über 3A mit 0,1mA aufgelöst.



## Überleistungsschutz

Wird die Leistungsgrenze der elektronischen Last überschritten, ertönt ein akustisches Signal und in der Anzeige erscheint: OVER POW. Der Benutzer muss eine Taste drücken um mit der Last weiter arbeiten zu können. Ist die Last im Zustand OFF gewesen, muss die Taste ON/OFF gedrückt werden. Ist die angelegte Leistung immer noch zu hoch, ertönt wieder das akustische Signal und die Anzeige OVER POW erscheint.

Der maximale Leistungswert kann unter MENU SYSTEM SET eingestellt werden. Drücken Sie die Taste SHIFT+0(MENU). Mit den Tasten ▲ und ▼blättern Sie so lange bis im Display MENU SYSTEM SET erscheint. Bestätigen Sie mit ENTER und wählen mit den Tasten ▲ und ▼ den Eintrag SYSTEM PMAX=xxxxxW aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ENTER und geben den Wert ein. Bestätigen Sie den maximal zulässigen Stromwert mit ENTER. Drücken Sie ESC um das Menü zu verlassen.

## Verpolungsschutz

Wird die Polarität vertauscht, gibt die elektronische Last ein akustisches Signal aus und in der Anzeige erscheint: REVERSE

## Überhitzungsschutz

Überschreitet die Innentemperatur der Last den Wert von 80°C wird ein akustische Signal ausgegeben und in der Anzeige erscheint: OVERHEAT

## Remote Sensing

Wegen des Endwiderstand des Kabels ist die Spannung an den Klemmen der Last unterschiedlich zur Spannung an der Stromversorgung. Dieser Effekt verstärkt sich bei hohen Strömen. Mit der Funktion Remote-Sensing kann dieser Effekt eliminiert werden.

Die Klemmen der Stromversorgung/des Prüflings werden mit den Eingängen REMOTE-Sense auf der Rückseite des Gerätes verbunden(siehe Abbildung Seite 6, Punkt (3)).

Anschließend muss die Last noch entsprechend konfiguriert werden. Drücken Sie die Taste SHIFT+0(MENU). Mit den Tasten ▲ und ▼blättern Sie so lange bis im Display MENU SYSTEM SET erscheint. Bestätigen Sie mit ENTER , es erscheint der Eintrag SYSTEM IMAX=xxxxxA, mit den Tasten ▲ und ▼blättern Sie so lange bis im Display SYSTEM TERMINAL SEL erscheint. Nun kann die Remote-Sense Funktion durch Anwahl des Eintrags TERMINAL SELECT BACK erfolgen. Bestätigen Sie mit der ENTER-Taste Ihre Auswahl und verlassen das Menü mit ESC. Soll die Last wieder ohne Remote-Sense-Funktion betrieben werden, gehen Sie wie oben beschrieben vor und wählen den Eintrag TERMINAL SELECT FRONT. Bestätigen Sie mit der ENTER-Taste Ihre Auswahl und verlassen das Menü mit ESC.

Ein gleichzeitiger Betrieb der Messpunkte (vorne und hinten) ist nicht möglich.

Wird im Betrieb keine Spannung angezeigt, überprüfen Sie die Einstellungen der Funktion Remote-Sense.

## Batterietest Funktion

Ob eine Batterie noch den Angaben entsprechend arbeitet können Sie mit der elektronischen Last gut darstellen. Diese Betriebsart misst die Zeit, die abläuft bis die Batteriespannung auf einen vorher definierten Wert abgesunken ist, dabei wird der Batterie ein konstanter Strom entnommen. Der Test wird beendet wenn der definierte Spannungswert an den Klemmen der Last erreicht wird. Die von der Batterie gelieferte Ladung wird berechnet und in Amperestunden angezeigt. Weiterhin sind die Daten für Spannung, Strom und Leistung sichtbar. Ist die Last mit einem PC verbunden, kann die Entladungskurve aufgezeichnet, gedruckt, gespeichert und an Excel (CSV)übergeben werden.

So richten Sie einen Batterietest ein:

- In der Betriebsart Konstantstrom CC stellen Sie den Strom ein, der von der Batterie entnommen werden soll
- Drücken Sie SHIFT+8(Battery), die Anzeige zeigt: END TEST VOLTAGE=xxxxxV. Geben Sie nun mit der numerischen Tastatur den Wert für die Abschaltspannung ein und bestätigen dies mit ENTER. Fällt die Batteriespannung unter den eingegebenen Wert, schaltet die elektronische Last automatisch ab um die Batterie zu schützen. Drücken Sie die ON/OFF-Taste um den Batterietest zu starten.
- Mit der Taste ON/OFF stoppen Sie den Test. Mit der Tastenfolge SHIFT+8(Battery) verlassen Sie den Modus Batterierest und gelangen wieder in die Betriebsart CC.

## Kapitel 6

### Programmieranweisungen

Die elektronischen Lasten unterstützen das MODBUS-Protokoll. Die Anweisungen finden Sie im Anhang in englische Sprache.

### Communication protocol

#### Introduction

M97 series programmable electronic loads work with Modbus protocol. The data frame contains 4 parts as follows:

Slave Address    Function Code    Data    Error Checking(CRC)

To make sure high reliability for the communication, we need to set the frame pitch greater than 3.5 times of the transient time of single bit byte.

Ex: When the baud rate is 9600, then the frame pitch time must be greater than  $11 * 3.5 / 9600 = 0.004s$ .

PEL97 series programmable electronic loads provided with double way asynchronous communication, fixed 1 bit as the start bit, 8 data bit, and 1 stop bit. Support Non parity check, Odd Parity check and even parity check. Baudrate could be selected as 2400, 9600, 14400, 28800, 57600, 115200.

#### 1) Setup additional address and communication parameter

The additional address is a single byte with 16 hexadecimal system data; PEL97 series electronic loads will only response the request data frame which has the same additional address.

#### 2) Setup the additional address

Press **Shift+0** in turn, Enter into the Main Menu, the Load will display as **MENU CONFIG**, Press the key **Enter** to confirm, then the load get into **CONFIG Menu**, press **▲** and **▼** key button, to let the load display **CONFIG ADDRESS SET**, then press Enter to confirm, the load will display **ADDRESS ADDR= xxx**, you can change the address number by press the numeric keys, and press the key **Enter** again to confirm.

**Note:** The valid additional address number is integers in the range of 1-200.

#### 3) Select the check mode

Press **Shift+0** in turn, enter into the main Menu, the load will display **MENU CONFIG**, press the key **Enter** to confirm, the load will get into **CONFIG menu**, press **▲** and **▼** key button, to let the load display **CONFIG COMM.PARITY**, press **Enter** to confirm, then the load will display **COMM.PAR xxxxx**, you can select the parity check mode by pressing **▲** and **▼** key button, and then press **Enter** to confirm.

### Setup Baudrate

Press **Shift+0** in turn, the load will display **MENU CONFIG**, Press Enter to confirm, the load will enter into **CONFIG menu**, press **▲** and **▼** key button to let the load display **CONFIG BAUDRATE SET**, press Enter to confirm, the load will display **BAUDRATE xxxxx**, you can choose the appropriate baudrate as you need, and press Enter to confirm. Totally 6 different baudrate provided for selection:

2400, 9600, 14400, 28800, 57600, 115200.

### Data

In some data frame, the data length is fixed, but there are some data frame length is not fixed. According to Modbus protocol, in the data field, all the hex data and floating point number are formed as the High Byte in the former and Low byte in the after. Addition, the output value of force single coil must be 0x0000 or 0xFF00. 0x0000 means OFF, while 0xFF00 means ON. All other values are invalid and will not affect the coil.

### Function Code

Function codes are single byte hex number; there are 4 function modes as follows:

Function Code	Description
0x01	Read Coil Status, read the data by the bit
0x05	Force Single Coil, write the data by the bit
0x03	Read Holding Registers, read the data by the word
0x10	Preset Multiple Registers, write the data by the word

### Error checking(CRC)

M97 series load use the Cyclic Redundancy Check (CRC). The CRC field checks the contents of the entire message. The CRC field is two bytes, containing a 16-bit binary value. When the CRC is appended to the message, the low-order byte is appended first, followed by the high-order byte.

The discipline is as follows:

- a) Setup one hex CRC register, and give the initial value as 0Xffff.
- b) Make bitxor for the first byte of the frame data and the lower 8 bit of the CRC register. And save the bitxor result into the CRC register.
- c) Right move CRC register for 1 byte, and check the if the lowest bit is 1, if the lowest bit is 1, and then make the bitxor for the CRC register and the fixed data 0xA001.
- d) Repeat c) for 8 times.
- e) Repeat step b,c,d, for the next byte of frame data, till the last byte.
- f) The last number in the CRC register is the last parity checking result. Put it at the end of the frame data, and keep the lower 8 bit in the after and higher 8 bit in former.

### Complete Command Frame Analysis

#### 1. Read Coil Status (0x01)

##### Read Coil Status Example Query

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x01
Starting Address	2	0~0xFFFF
N0. of Points	2	1~16
CRC Error Check	2	

##### Read Coil Status Example Normal Response

Field Name	Byte length	Example Value	Byte length
Slave Address	1	Slave Address	1
Function Code	1	Function Code	1
Byte Count	1	Byte Count	1
Data(Coil Status)	n	Data(Coil Status)	n
CRC Error Check	2	CRC Error Check	2

##### Read Coil Status Example Abnormal Response

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x81
Abnormal Code	1	01~04

CRC Error Check	22	
-----------------	----	--

**For example :**

The following example reads the load input state (ISTATE) of Coil at slave device address 0x01. From table 4.8.7.1, we know that the ISTATE address is 0x0510.

**Query:** 0x01 0x01 0x05 0x10 0x00 0x01 0xFC 0xC3

**The Corresponding Normal Response:** 0x01 0x01 0x01 0x48 0x51 0xBE, among which, 0x48 is the read-back data and its lowest bit is 0, this means the input state ISTATE is OFF.

**2. Force Single Coil (0x05)****Force Single Coil Example Query**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x01
Coil Address	2	0~0xFFFF
Force Data (Coil Status)	2	0x0000 or 0xFF00
CRC Error Check	22	

**Force Single Coil Example Abnormal Response**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x85
Abnormal Code	1	01~04
CRC Error Check	22	

A value of 0xFF00 forces the coil to be ON, and 0x0000 forces the coil to be turned OFF. All other values are invalid and will not affect the coil.

**For example :**

The following example sets the load is in remote control at slave device address 0x01. From table 4.8.7.1, we know that the PC1 remote address is 0x0510.

**Query:** 0x01 0x05 0x05 0x00 0xFF 0x00 0x8C 0xF6

**The Corresponding Response:** 0x01 0x05 0x05 0x00 0xFF 0x00 0x8C 0xF6

**Read Holding Registers (0x03)****Read Holding Registers Example Query**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x03
Starting Address	2	0~0xFFFF
No. of Points	2	n=1~32
CRC Error Check	22	

**Read Holding Registers Example Nomal Response**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x03
Byte Count	1	2*n
Data	2*n	
CRC Error Check	22	

**Read Holding Registers Example Abnormal Response**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x83
Abnormal Code	1	01~04
CRC Error Check	22	

**For example :**

The following example reads the present voltage value at slave device address 0x01.

From table 4.8.7.1, we know that the register address of the present voltage value is 0x0B00.

**Query:** 0x01 0x03 0x0B 0x00 0x00 0x02 0xC6 0x2F

**The Corresponding Nomal Response:** 0x01 0x03 0x04 0x41 0x20 0x00 0x2A 0x6E 0x1A, among which, 0x41 0x20 0x00 0x2A is the read-back voltage value, the corresponding floating point number is 10V.

**Preset Multiple Registers (0x10)****Preset Multiple Registres Example Query**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x10
Starting Address	2	0~0xFFFF
No. of Registers	2	n=1~32
Byte count	1	2*n
Preset Data	2*n	
CRC Error Check	22	

**Preset Multiple Registers Example Response**

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x10
Starting Address	2	0~0xFFFF
No. of Registers	2	N

CRC Error Check	22	
-----------------	----	--

#### Preset Multiple Registers Example Abnormal Response

Field Name	Byte length	Example Value
Slave Address	1	1~200
Function Code	1	0x90
Abnormal Code	1	01~04
CRC Error Check	22	

#### For example :

The following example sets the load's constant current IFIX is 2.3A at slave device address 0x01.

From table 4.8.7.1, we know that the IFIX register address is 0x0A01, the floating point takes up two-word length.

**Query:** 0x01 0x10 0x0A 0x01 0x00 0x02 0x04 0x40 0x13 0x33 0xFC 0x23

**The Corresponding Normal Response:** 0x01 0x10 0x0A 0x01 0x00 0x02 0x13 0xD0

#### Coil With The Register Address Allocation

**Table 1:** Coil-bit definition:

Name	Address	Bit	Property	Description
PC1	0x0500	1	W/R	When remote control status bit is 1, front key panel unable
PC2	0x0501	1	W/R	When local prohibition bit is 1, not allow to use "Shift +7" to snatch away the front panel control.
TRIG	0x0502	1	W/R	Trigger tagged: triggered once by software
REMOTE	0x0503	1	W/R	1: remote input voltage
ISTATE	0x0510	1	R	Input status: 1- input ON, 0- input OFF
TRACK	0x0511	1	R	Tracking status: 1-voltage tracking; 0-current tracking
MEMORY	0x0512	1	R	1:input state memory
VOICEEN	0x0513	1	R	1: key sound ON/OFF
CONNECT	0x0514	1	R	1: key sound ON/OFF
AATEST	0x0515	1	R	1:Automativ Test Modus
AATESTUN	0x0516	1	R	1: Automatic test pattern waiting to trigger
AATESTPASS	0x0517	1	R	1: success automatic test success , 0: automatic test failed
IOVER	0x0520	1	R	1:over-current tag
UOVER	0x0521	1	R	1: over-voltage tag
POVER	0x0522	1	R	1: over- Power tag
HEAT	0x0523	1	R	1: over-heat tag
REVERSE	0x0524	1	R	1: reverse tag
UNREG	0x0525	1	R	1: register parameter failed tag
ERREP	0x0526	1	R	1:Eprom e1: calibration data error tag1:

ERRCAL	0x0527	1	R	1: calibration data error tag 1: calibration data error tag
--------	--------	---	---	--

**Table 2: Register XRAM area definition**

Name	Address	Bit	Property	
CMD	0x0A00	1	W/R	Command Register : lower 8 bits effective,high 8 bits meaningless
IFIX	0x0A01	2	W/R	Constant current register: double-type
UFIX	0x0A03	2	W/R	Constant voltage register, double-type
PFIX	0x0A05	2	W/R	Constant power register,double-type
RFIX	0x0A07	2	W/R	Constant resistance register: double-type
TMCCS	0x0A09	2	W/R	Current soft-start rising time register , double type
UCCONSET	0x0A0D	2	W/R	Constant current load voltage register :double-type
UCCOFFSET	0x0A0F	2	W/R	Constant current unload voltage register :double-type
UCVONSET	0x0A11	2	W/R	Constant voltage load voltage register :double-type
UCVOFFSET	0x0A13	2	W/R	Constant voltage unloaded voltage register :double-type
UCPONSET	0x0A15	2	W/R	Constant power load voltage register :double-type
UCPOFFSET	0x0A17	2	W/R	Constant power unload voltage register :double-type
UCRONSET	0x0A19	2	W/R	Constant resistance load voltage register :double-type
UCROFFSET	0x0A1B	2	W/R	Constant resistance unload voltage register :double-type
UCCCV	0x0A1D	2	W/R	constant current shift constant voltage register :double-type
UCRCV	0x0A1F	2	W/R	Constant resistance shift constant voltage register, double type
IA	0x0A21	2	W/R	dynamic mode A phase current register, double-type
IB	0x0A23	2	W/R	dynamic mode B phase current register, double-type
TMAWD	0x0A25	2	W/R	dynamic mode A pulse-width registers, double-type
TMBWD	0x0A27	2	W/R	dynamic mode B pulse-width registers, double-type
TMTRANRIS	0x0A29	2	W/R	Dynamic mode rising time register, double-type
TMTRANFAL	0x0A2B	2	W/R	Dynamic model falling time register, double-type
MODETRAN	0x0A2D	1	W/R	Dynamic mode register,u16-type
UBATTEND	0x0A2E	2	W/R	Battery Test termination voltage register ,double type
BATT	0x0A30	2	W/R	Battery capacity register, double -type
SERLIST	0x0A32	1	W/R	LIST serial number register, u16 type
SERATEST	0x0A33	1	W/R	Automatic Test serial number register u16 type
IMAX	0x0A34	2	W/R	Current maximum register double type
UMAX	0x0A36	2	W/R	Voltage maximum register double type
PMAX	0x0A38	2	W/R	Power maximum register ,double type
ILCAL	0x0A3A	2	W/R	Calibration current low-end target value double type
IHCAL	0x0A3C	2	W/R	Current high-end calibration target value double type
ULCAL	0x0A3E	2	W/R	Voltage low-end calibration target value double type
UHCAL	0x0A40	2	W/R	Voltage high-end calibration target value double type
TAGSCAL	0x0A42	1	W/R	Calibration state tag u16 type



U	0x0B00	2	R	Voltage Register ,double type
I	0x0B02	2	R	Current Register ,double type
SETMODE	0x0B04	1	R	Operation Mode register,u16e type

INPUTMODE	0x0B05	1	R	Input Status Register ,u16 type
MODEL	0x0B06	1	R	Model Register ,u16 type
EDITION	0x0B07	1	R	software version number register,u16 type

### The Definition Of The Command Register CMD

Definition	CMD Value	Description
CC	1	
CV	2	
CW	3	
CR	4	
CC Soft Start	20	
Dynamic Mode	25	
Short Circuit Mode	26	
List Mode	27	
CC Loading and Unloading Mode	30	
CV Loading and Unloading Mode	31	
CW Loading and Unloading Mode	32	
CR Loading and Unloading Mode	33	
CC Mode Switch To CV Mode	34	
CR Mode Switch To CV Mode	36	
Battery Test Mode	38	
CV Soft Start	39	
Changing System Parameters	41	
Input ON	42	
Input OFF	43	

### Common Operation Function Description

**Table 1 Remote Control Operation :**

Operation	Register	Value	Description
Force Single Coil	PC1	1	mandatory

**Table 2 cancel remote control operation:**

Operation	Register	Value	Description
Force Single Coil	PC1	0	mandatory

**Table 3 Local Prohibition control operations:**

Operation	Register	Value	Description
Force Single Coil	PC2	1	mandatory

**Table 4 Local allows the operator to:**

Operation	Register	Value	Description
Force Single Coil	PC2	0	mandatory

**Table 5 Input ON operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	CMD	42	mandatory

**Table 6 Input OFF operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	CMD	43	mandatory

**Table 7 Short-circuit operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	CMD	26	mandatory

**Table 8 CC mode operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	1	mandatory

**Table 9 CV mode operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	UFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	2	mandatory

**Table 10 CW mode operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	PFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	3	mandatory

**Table 11 CR mode operation:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	RFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	4	mandatory

**Table 12 CC mode soft-start:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMCCS	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	20	mandatory

**Table 13 CV mode soft-start:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	UFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMCVS	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	39	mandatory

**Table 14 CC loading and unloading mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCCONSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCCOFFSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	30	mandatory

**Table 15 CV loading and unloading mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	UFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCVONSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCVOFFSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	31	mandatory

**Table 16 CW loading and unloading mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	PFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCPONSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCPOFFSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	32	mandatory

**Table 17 CR loading and unloading mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	RFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCRONSET	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCROFFSET	Double	optional

Preset Multi-Registers	CMD	33	mandatory
------------------------	-----	----	-----------

**Table 18 CC mode switch to CV mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCCCV	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	34	mandatory

**Table 19 CR mode switch to CR mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	RFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UCRCV	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	35	mandatory

**Table 20 battery test mode:**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IFIX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UBATTEND	Double	optional
Preset Multi-Registers	CMD	38	mandatory

**Table 21 Dynamic Test Mode :**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IA	Double	optional
Preset Multi-Registers	IB	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMAWD	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMBWD	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMTRANRIS	Double	optional
Preset Multi-Registers	TMTRANFAL	Double	optional
Preset Multi-Registers	MODETRAN	0~2	optional
Preset Multi-Registers	CMD	25	mandatory

**Table 22 System parameter setting mode :**

Operation	Register	Value	Description
Preset Multi-Registers	IMAX	Double	optional
Preset Multi-Registers	UMAX	Double	optional
Preset Multi-Registers	PMAX	Double	optional
Force Single Coil	REMOTE	0xFF00/0x0000	optional

Preset Multi-Registers	CMD	41	mandatory
------------------------	-----	----	-----------

PROMED Soest GmbH  
Schloitweg 14  
59494 Soest

Tel.: 02921 96973-0  
Fax.: 02921 96973-260  
Email: [mail@promed-soest.de](mailto:mail@promed-soest.de)  
Internet: [www.promed-soest.de](http://www.promed-soest.de)

## Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 .....	2
Sicherheitshinweise .....	2
Kapitel 2 .....	4
Lieferumfang .....	4
Beschreibung .....	4
Kapitel 3 .....	5
Schnellstart .....	5
Fehlerbehebung: .....	5
Bedienungselemente und Anschlüsse an der Vorderseite .....	6
Bedienungselemente und Anschlüsse an der Rückseite .....	6
Tastatur .....	7
Kapitel 3.5 .....	7
Einstellungen im Menü .....	7
Kapitel 4 .....	10
Bedienung mit der Frontsteuerung .....	10
Betriebsart Konstant Strom ( CC ) .....	10
Betriebsart Konstant Widerstand bei Konstant Spannung (CR+CV) .....	14
Betriebsart Konstant Spannung .....	14
Soft Start in der Betriebsart CV .....	15
Betriebsart Konstant Power (CW) .....	15
Ladungs- und Tiefendladungsschutz des Prüflings in CW .....	16
Dynamischer Betrieb – Transienter Betrieb .....	17
Einstellung der Parameter für dynamischen Betrieb .....	17
Automatische Listfunktionen .....	19
Editieren der Programme 1-8 .....	19
Ausführen der Listenfunktionen .....	20
Erweiterter automatischer Funktionstest .....	20
Editieren der Programme für erweiterten Funktionstest .....	20
Ausgehendes Triggersignal für automatische Tests .....	21
Ausführen der automatischen Testfunktion .....	22
Kurzschlussbetrieb .....	22
Kapitel 5 .....	23
Sicherheitsfunktionen .....	23
Überspannungsschutz .....	23
Überstromschutz .....	23
Überleistungsschutz .....	24
Verpolungsschutz .....	24
Überhitzungsschutz .....	24
Remote Sensing .....	24
Batterietest Funktion .....	25

Kapitel 6 .....	25
Programmieranweisungen .....	25

**Notizen**